

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-212318

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.Cl.

C08J 5/18  
 C08L 77/10  
 G11B 5/73  
 //(C08L 77/10  
 C08L101:00 )  
 (C08L 77/10  
 C08L 81:06 )

(21)Application number : 2001-347758

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 13.11.2001

(72)Inventor : YAMASHITA SHINSUKE  
 TSUKUDA AKIMITSU  
 ITO NOBUAKI

(30)Priority

Priority number : 2000346916 Priority date : 14.11.2000 Priority country : JP

## (54) AROMATIC POLYAMIDE FILM AND MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an aromatic polyamide film that is useful as a base film for magnetic recording because it has excellent output characteristics and traveling properties and provide a magnetic recording medium.

SOLUTION: The objective aromatic polyamide film satisfies the formulas:  $0.1 \leq S5 - S10 \leq 10$ ;  $2 \times 10^6 \leq N5 - N10 \leq 50 \times 10^6$ ; and  $0.5 \times 10^6 \leq N10$ , when the film has projections at least on one face; the occupancy of the projection cross section area on the horizontal plane of 5 nm height is defined as S5 in %; the occupancy of the projection cross section area on the horizontal plane of 10 nm height is defined as S10 in %; the projection density of  $\geq 5$  nm height is defined as N5 in N/mm<sup>2</sup> and the projection density of  $\geq 10$  nm height is defined as N10 in N/mm<sup>2</sup>, and the thermal shrinkage of the film is in the range of 0.3-5% before and after the heat treatment at 180° C in the widthwise direction for 30 minutes.

0.1 ≤ S5 - S10 ≤ 10 (1)  
 2 × 10<sup>6</sup> ≤ N5 - N10 ≤ 50 × 10<sup>6</sup> (2)  
 0.5 × 10<sup>6</sup> ≤ N10 (3)

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.12.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-212318

(P2002-212318A)

(43) 公開日 平成14年7月31日 (2002.7.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
C 0 8 J 5/18	C F G	C 0 8 J 5/18	4 F 0 7 1
C 0 8 L 77/10		C 0 8 L 77/10	4 J 0 0 2
G 1 1 B 5/73		G 1 1 B 5/73	5 D 0 0 6
// (C 0 8 L 77/10		(C 0 8 L 77/10	
101:00)		101:00)	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-347758 (P2001-347758)	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22) 出願日	平成13年11月13日 (2001.11.13)	(72) 発明者	山下 伸介 滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式 会社滋賀事業場内
(31) 優先権主張番号	特願2000-346916 (P2000-346916)	(72) 発明者	佃 明光 滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式 会社滋賀事業場内
(32) 優先日	平成12年11月14日 (2000.11.14)	(72) 発明者	伊藤 伸明 滋賀県大津市園山1丁目1番1号東レ株式 会社滋賀事業場内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 芳香族ポリアミドフィルムおよび磁気記録媒体

## (57) 【要約】

【課題】磁気記録媒体としたときの出力特性、および走行性に優れており磁気記録媒体用ベースフィルムとして有用な芳香族ポリアミドフィルム及び磁気記録媒体を提供する。

【解決手段】少なくとも片面に突起を有し、高さ5nmの水平面における突起断面積の占有率をS5(%)、高

さ10nmの水平面における突起断面積をS10

(%)、高さ5nm以上の突起密度をN5(個/m

m<sup>2</sup>)、高さ10nm以上の突起密度をN10(個/mm<sup>2</sup>)としたとき、下記式(1)~(3)を同時に満足

し、かつ、幅方向の180℃、30分の熱処理前後における熱収縮率が0.3~5%の範囲内にある芳香族ポリアミドフィルムとする。

$$0.1 \leq S5 - S10 \leq 10 \quad (1)$$

$$2 \times 10^6 \leq N5 - N10 \leq 50 \times 10^6 \quad (2)$$

$$0.5 \times 10^6 \leq N10 \quad (3)$$

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも片面に突起を有し、高さ5 nmの水平面における突起断面積の占有率をS5 (%)、高さ10 nmの水平面における突起断面積をS10 (%)、高さ5 nm以上の突起密度をN5 (個/m

$$0.1 \leq S5 - S10 \leq 10 \quad (1)$$

$$2 \times 10^6 \leq N5 - N10 \leq 50 \times 10^6 \quad (2)$$

$$0.5 \times 10^6 \leq N10 \quad (3)$$

【請求項2】 芳香族ポリアミドと異種重合体とを含み、異種重合体の含有量が芳香族ポリアミドに対し、0.1重量%を超え20重量%未満である、請求項1に記載の芳香族ポリアミドフィルム。

【請求項3】 異種重合体が繰り返し単位中に少なくとも1個のスルホン基を有している、請求項2に記載の芳香族ポリアミドフィルム。

【請求項4】 長さ方向および/または幅方向のヤング率が9.8 GPa以上である、請求項1～3のいずれかに記載の芳香族ポリアミドフィルム。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の芳香族ポリアミドフィルムの少なくとも片面に磁性層が形成されている磁気記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は特に磁気記録媒体として好適に用いることのできる芳香族ポリアミドフィルムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】芳香族ポリアミドフィルムはその優れた耐熱性、機械特性を生かしてさまざまな用途について検討されている。特にバラ配向系の芳香族ポリアミドフィルムは剛性、強度等の機械特性が他のポリマーより優れているため、薄物化に非常に有利であり、プリンターリボン、磁気テープ、コンデンサー、太陽電池等の用途が考えられている。

【0003】この中でも特に磁気記録媒体用途ではハードディスクの急速な記録密度の向上に対応するために磁気テープの大容量化が求められており、その点において薄膜化可能な芳香族ポリアミドフィルムは従来用いられてきたポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレートよりも有利な素材である。しかし更なる大容量化のためには磁気テープの高密度記録化が必須であり、そのためにはベースフィルムの表面を平滑にし、電磁変換特性の向上を図る必要がある。しかしあまりにベースフィルムを平滑にしてしまうと走行性に劣り、製造工程でのハンドリング性低下および磁気記録媒体としたとき

$$0.1 \leq S5 - S10 \leq 10 \quad (1)$$

$$2 \times 10^6 \leq N5 - N10 \leq 50 \times 10^6 \quad (2)$$

$$0.5 \times 10^6 \leq N10 \quad (3)$$

## 【0009】

【発明の実施の形態】本発明の芳香族ポリアミドとは、

m<sup>2</sup>)、高さ10 nm以上の突起密度をN10 (個/m<sup>2</sup>)としたとき、下記式(1)～(3)を同時に満足し、かつ、幅方向の180℃、30分の熱処理前後における熱収縮率が0.3～5%の範囲内にある芳香族ポリアミドフィルム。

$$(1)$$

$$(2)$$

$$(3)$$

の寿命低下を招いてしまう。これら相反する要求を満たすために従来粒子を添加しフィルム表面に微細な突起を形成させる方法(特開昭60-127523号公報、特開昭60-201914号公報など)、異種重合体を添加して均一な突起を形成する方法(再表98/008892号公報など)等が提案されてきた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし近年の磁気記録媒体に要求されている電磁変換特性の向上の要求は極めて高く、もはや従来の表面性向上の手段のみでは、その高い要求レベルを満たすことが困難な状況になりつつある。

【0005】そこで本発明では、磁気記録媒体としたときの出力特性、および走行性に優れており磁気記録媒体用ベースフィルムとして有用な芳香族ポリアミドフィルム及び磁気記録媒体を提供することを主な目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的に対して本願発明者らは鋭意検討した結果、断面積差および突起個数差を規定することにより高突起以外の部分の平滑性を制御し、かつフィルムの熱収縮率を一定範囲に制御することで、適切なヘッドタッチを持ち磁気記録媒体とした時の出力、走行性に優れており、磁気記録媒体用ベースフィルムとして好適に用いることのできる芳香族ポリアミドフィルムを見出したものである。

【0007】すなわち上記目的達成のため、本発明の芳香族ポリアミドフィルムは、少なくとも片面に突起を有し、高さ5 nmの水平面における突起断面積の占有率をS5 (%)、高さ10 nmの水平面における突起断面積をS10 (%)、高さ5 nm以上の突起密度をN5 (個/mm<sup>2</sup>)、高さ10 nm以上の突起密度をN10 (個/mm<sup>2</sup>)としたとき、下記式(1)～(3)を同時に満足し、かつ、幅方向の180℃における熱収縮率が0.3～5%の範囲内にある芳香族ポリアミドフィルムを特徴としている。

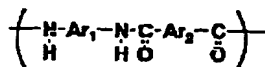
## 【0008】

次の式(1)および/または式(11)で表される繰り返し単位を有するものである。

式 (I)

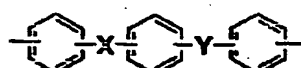
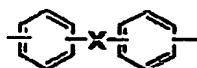
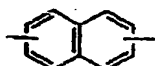
【0010】

【化1】



式 (II)

【0011】



などが挙げられ、X、Yは、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ などから選ばれるが、これらに限定されるものではない。更にこれらの芳香環上の水素原子の一部が、フッ素、臭素、塩素などのハロゲン基（特に塩素）、ニトロ基、メチル、エチル、プロピルなどのアルキル基（特にメチル基）、メトキシ、エトキシ、アロポキシなどのアルコキシ基などの置換基で置換されているものも含み、また、重合体を構成するアミド結合中の水素が他の置換基によって置換されているものも含む。また、本発明に用いる芳香族ポリアミドは、上記の芳香環がパラ配向性を有しているものが、全芳香環の80モル%以上、より好ましくは90モル%以上を占めていることが好ましい。ここで言うパラ

$$0.1 \leq S5 - S10 \leq 10$$

$$2 \times 10^6 \leq N5 - N10 \leq 50 \times 10^6$$

$$0.5 \times 10^6 \leq N10$$

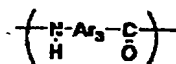
これらの特性を満足しているフィルムであれば、磁気記録媒体としたときの出力と走行性をより高いレベルで両立させることが可能となる。

【0015】なお、ここでいう突起断面の占有率S5やS10は、AFMで求められる各しきい値(5nm、10nm)での平均突起断面をD( $\mu\text{m}^2$ )、そのしきい値での突起個数をN(個)、測定範囲をH( $\mu\text{m}^2$ )としたとき次式で求められる値をいう。

【0016】 $S(\%) = ((D \times N) / H) \times 100$   
S5-S10の値が0.1未満の場合、高突起が少ないために摩擦が大きくなり表面突起が削れてしまい出力の低下を招くことがある。逆にS5-S10の値が10を超える場合、突起削れの懸念は低下するが、低突起が多いためフィルム表面の平滑性に劣り、出力の低下を招くことがある。より好ましくは0.2~8の範囲内、更に好ましくは0.3~7の範囲内である。

【0017】また、N5-N10の値が $2 \times 10^6$ 個/ $\text{mm}^2$ 未満の場合、磁気記録媒体としたとき出力には優れるが、走行性に問題が生じることがあり、またスリット性が悪化することがある。逆にN5-N10の値が $50 \times 10^6$ 個/ $\text{mm}^2$ を超える場合、磁気記録媒体とした

【化2】



ここで、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$ 、 $\text{Ar}_3$ は例えば、

【0012】

【化3】

配向性とは、芳香環上主鎖を構成する2価の結合手が互いに同軸または平行にある状態を言う。このパラ配向性が80モル%未満の場合、フィルムの剛性および耐熱性が不十分なことがある。

【0013】本発明のフィルムは、少なくとも片面に突起を有し、高さ5nmの水平面における突起断面の占有率をS5(%)、高さ10nmの水平面における突起断面をS10(%)、高さ5nm以上の突起密度をN5(個/ $\text{mm}^2$ )、高さ10nm以上の突起密度をN10(個/ $\text{mm}^2$ )としたとき、下記式(1)~(3)を同時に満足している。

【0014】

$$(1)$$

$$(2)$$

$$(3)$$

ときの走行性には優れるが、高突起部分以外のフィルム表面が粗れているため出力の低下を招くことがある。より好ましくはN5-N10の値は $4 \times 10^6 \sim 45 \times 10^6$ 、さらに好ましくは $8 \times 10^6 \sim 40 \times 10^6$ である。

【0018】さらに、N10の値が $0.5 \times 10^6$ 個/ $\text{mm}^2$ 未満の場合、磁気記録媒体としたときに高突起が少なく、ヘッドが低突起と接触するため接触面積が増大し、摩擦のため磁性層がはがれてしまうことがある。N10の値は好ましくは $1.0 \times 10^6$ 個/ $\text{mm}^2$ 以上、より好ましくは $1.5 \times 10^6$ 個/ $\text{mm}^2$ 以上である。

【0019】本発明のフィルムはフィルムの幅方向の180℃、30分の熱処理前後における熱収縮率が0.3~5%の範囲内にある。ここでいう熱収縮率とは熱処理後のフィルム長さ(L)と、熱処理前のフィルム長さ(L<sub>0</sub>)から次式で求められる値をいう。

【0020】

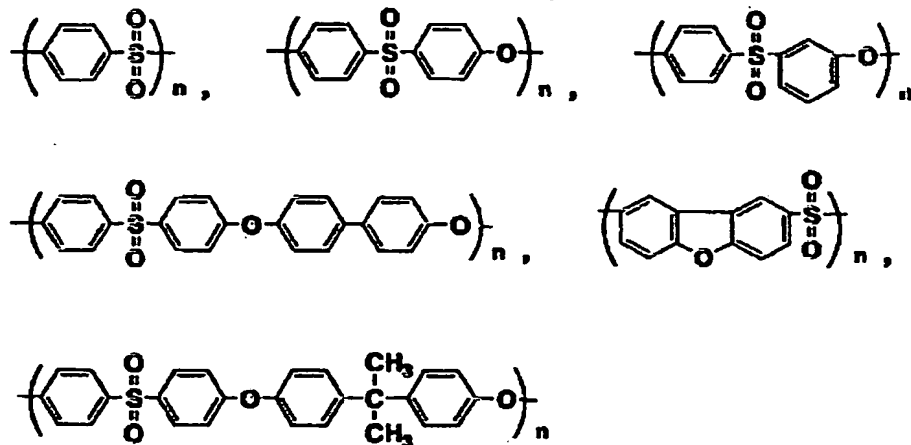
$$\text{熱収縮率}(\%) = ((L_0 - L) / L_0) \times 100$$

熱収縮率は、より好ましくは0.4~4%の範囲内、さらに好ましくは0.5~3%の範囲内である。この熱収縮率が0.3%よりも小さいとフィルムが加工時に熱を

受けカールしても、そのカールが再度の熱処理によっても、もとに戻らなくなることがある。特に蒸着テープの製造工程では磁性層の蒸着時にフィルムが磁性層面側にカールしてしまうために、それを加熱により平坦に戻すことが行われている。この工程でカールが残ったままであると磁気記録媒体としたときヘッドあたりに不良が生じることがある。また熱収縮率が5%よりも大きいと再度の熱処理条件設定が困難であり、反対方向にカールしてしまい磁気記録媒体としたときのヘッドあたりが悪くなることもあるばかりでなく、温度変化による寸法安定性が悪くなることもある。

【0021】以上の要件を全て満たすことにより、適度に高突起が存在し、突起以外の部分の平滑性に優れ、フィルムのカールを抑えることができる芳香族ポリアミドフィルムを得ることができる。この芳香族ポリアミドフィルムは磁気記録媒体としたときカールがないためヘッドと均一に接触することができ、かつ適度に高突起が存在し、突起以外の部分の平滑性に優れているため、非常に優れたヘッドあたりを有し高いレベルで出力と走行性とを両立することができる。そのため、本発明のフィルムは磁気記録媒体、特に表面性を重視される蒸着用磁気記録媒体のベースフィルムとして非常に好適に用いることができる。

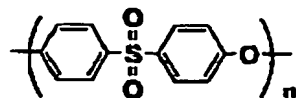
【0022】本発明のフィルムは、芳香族ポリアミドと少なくとも一種の異種重合体とを含むフィルムであることが、本発明の均一、微細、高密度である突起表面を持つフィルムを得る上で好ましい。異種重合体の含有量は



ここで、nは正の整数であり、5以上1,000以下のものが耐熱性および溶媒への溶解性の点で好ましい。また、この中でも特に、

【0025】

【化5】



が均一な突起を形成できる点で好ましい。

【0026】本発明のフィルムは上記組成物を主要成分

それぞれの系で適切に求められるものではあるが、芳香族ポリアミドに対して0.1重量%を超え20重量%未満であることが好ましく、より好ましくは0.5重量%を超え18重量%以下、更に好ましくは1重量%を超え17重量%以下であると好ましい。異種重合体の含有量が0.1重量%以下のときはフィルム表面に十分な個数および高さの突起を形成できないことがあり、その結果磁気記録媒体としたときの走行性に問題を生じることがある。また20重量%以上の場合、フィルムの表面が粗くなるばかりでなく機械特性が低下することがある。

【0023】本発明の芳香族ポリアミドフィルムに含有される異種重合体は、製膜原液の溶媒に可溶なポリマーの中から選ばれるが、フィルムを構成する芳香族ポリアミドとの親和性の点から、ポリスルホン系重合体、ポリエーテルイミド系重合体、ポリフェニレンオキシド系重合体、ポリエステル系重合体、ポリケトン系重合体、ポリカーボネート系重合体、ポリイミド系重合体及びその前駆体であることが好ましい。更に、ポリスルホンに代表される繰返し単位中に少なくとも1個のスルホン基-SO<sub>2</sub>-を有する芳香族ポリスルホン系重合体であり、具体的には、式(III)で表される繰返し単位を有する芳香族ポリスルホン系重合体であると本発明の突起分布を持つフィルムを得る上で好ましい。式(III)

【0024】

【化4】

とするが、本発明の目的を阻害しない範囲で、酸化防止剤、熱安定剤、滑剤、紫外線吸収剤、核生成剤等の無機または有機の添加剤がブレンドされていてもよい。

【0027】本発明のフィルムは更に、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaSO<sub>4</sub>、BaSO<sub>4</sub>、CaCO<sub>3</sub>、カーボンブラック、ゼオライト、その他の金属微粉末などの無機粒子や、シリコン粒子、ポリイミド粒子、架橋共重合体粒子、架橋ポリエステル粒子、テフロン(登録商標)粒子などの有機高分子粒子などを併用しても良い。この時、粒子の平均一次粒径は5~100nm

mの範囲内にすることが好ましく、含有量は0.05～5重量%の範囲内にすることが好ましい。

【0028】本発明の芳香族ポリアミドフィルムは、長さ方向およびまたは幅方向の引張りヤング率が、好ましくは9.8GPa以上、さらに好ましくは11.7GPa以上、特に好ましくは12.7GPa以上であるものがよい。本発明の芳香族ポリアミドフィルムにおいては、特に、長さ方向および幅方向のいずれの方向のヤング率も9.8GPa以上であることが好ましいことは言うまでもない。これらの特性を充たすためには、前述したように、本発明に用いる芳香族ポリアミドの芳香環がパラ配向性を有しているものが、全芳香環の好ましくは80モル%以上、より好ましくは90モル%以上を占めていることがよい。

【0029】また、本発明のフィルムは製膜が容易である単層フィルムとしても好ましく採用されるが、積層フィルムであっても構わない。積層フィルムとするときは、本発明のフィルムが少なくとも一面の最表層となるように積層する。

【0030】本発明は、上記フィルムの少なくとも片面に磁性層を設けて磁気記録媒体として用いることができる。この時、本発明の要件を充たす表面に磁性層を設けることが好ましい。

【0031】本発明のフィルムが適用される高密度記録媒体の磁性層は、特に限定されないが、強磁性金属薄膜層であることが好ましい。強磁性金属薄膜層の形成手段としては、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法が好ましく用いられるが、強磁性粉と有機バインダーからなる磁性層を塗布法により形成しても良い。強磁性金属材料としては、Co、Ni、Cr、Feなどの金属やこれらを主成分とする合金などを用いることができる。

【0032】磁性層を形成後、ダイヤモンドライクコーティングの付与およびまたは潤滑保護層の付与を行うことは磁気記録媒体の耐久性向上の点で好ましい。更に、磁性層と反対側の面により走行性を向上させるために、バックコート層を設けてもよい。

【0033】本発明の芳香族ポリアミドフィルムは、フレキシブルプリント基板、コンデンサー、プリンタリボン、音響振動板、太陽電池のベースフィルムなど種々の用途に好ましく用いられるが、少なくとも片面に磁性層を設けた磁気記録媒体として用いられると高出力、高耐久性、無欠点性を兼ね備えた本発明の芳香族ポリアミドフィルムの効果が充分に発揮されるため特に好ましい。

【0034】また本発明は磁気記録媒体として、民生用、プロ用、D-1、D-2、D-3等の放送局用デジタルビデオカセット用途、DDS-2、3、4、データ8mm、AIT、マンモス等のデータストレージ用途に好適に用いることができるが、データ欠落等の信頼性が最も重視されるデータストレージ用途に最適に用いるこ

とができる。

【0035】本発明のフィルムの伸度は10%以上、より好ましくは20%以上、更に好ましくは30%以上であるとテープが適度な柔軟性を持つので望ましい。ただし通常上限は100%以下であり、あまり大きいと芳香族ポリアミドフィルム本来の剛性が損なわれる場合がある。

【0036】本発明のフィルムの吸湿率は、5%以下、より好ましくは3%以下、更に好ましくは2%以下であると湿度変化によるテープの寸法変化が小さく、良好な電磁変換特性を保てるので望ましい。ただし通常下限は0.3%以上であり、あまり低くしようとすると他の物性が低下することがある。

【0037】これらの特性は、積層された場合には積層フィルムについても満足することが好ましい。

【0038】本発明のフィルムは、例えば、次のような方法で製造できるが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0039】まず芳香族ポリアミドであるが、芳香族ジ酸クロリドと芳香族ジアミンから得る場合には、N-メチルピロリドン、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミドなどの非プロトン性有機極性溶媒中で溶液重合で重合される。

【0040】この時、低分子量物の生成を抑制するため、反応を阻害するような水、その他の物質の混入は避けるべきであり、効率的な攪拌手段をとることが好ましい。また、原料の当量性は重要であるが、製膜性を損なう恐れのある時は、適当に調整することができる。また、溶解助剤として塩化カルシウム、塩化マグネシウム、塩化リチウム、臭化リチウム、硝酸リチウムなどを添加しても良い。

【0041】単量体として芳香族ジ酸クロリドと芳香族ジアミンを用いると塩化水素が副生するが、これを中和する場合には周期律表I族かII族のカチオンと水酸化物イオン、炭酸イオンなどのアニオンとからなる塩に代表される無機物の中和剤、またエチレンオキシド、プロピレンオキシド、アンモニア、トリエチルアミン、トリエタノールアミン、ジエタノールアミンなどの有機の中和剤が使用される。また、基材フィルムの湿度特性を改善する目的で、塩化ベンゾイル、無水フタル酸、酢酸クロリド、アニリン等を重合の完了した系に添加し、ポリマーの末端を封鎖しても良い。

【0042】本発明のフィルムを得るためにはポリマーの固有粘度（ポリマー0.5gを硫酸中で100mlの溶液として30℃で測定した値）は、0.5以上であることが好ましい。

【0043】製膜原液としては、中和後のポリマー溶液をそのまま用いても、一旦、ポリマーを単離後、有機溶媒に再溶解したものを用いても良い。

【0044】本発明のフィルムの突起の形成手段として

は、例えば、ポリマー中に分散された粒子、コーティング、異種重合体の添加などがあり、いずれの方法によって形成されていても構わないが、突起高さの均一性、突起個数の点から異種重合体の添加によって形成されることが好ましい。

【0045】異種重合体の添加を添加する場合は、重合前にモノマーとともに溶媒に溶解させても、重合後のポリマー溶液に混合させても、単離した芳香族ポリアミドとともに再溶解しても、製膜直前にスタティックミキサーなどを利用して混合させても良い。また、粉末状やペレットで添加しても、一旦、重合溶媒などの有機溶媒に溶解後、ポリマー溶液と混合しても構わない。

【0046】製膜原液中のポリマー濃度は2重量%以上40重量%以下が好ましい。

【0047】上記のように調製された製膜原液は、乾式法、乾湿式法、湿式法、半乾半湿式法等によりフィルム化が行なわれるが、表面形態を制御しやすい点で、乾湿式法が好ましく、以下乾湿式法を例にとって説明する。

【0048】上記の原液を口金からドラム、エンドレスベルト等の支持体上に押し出して薄膜とし、次いでかかる薄膜層から溶媒を飛散させ、薄膜を乾燥する。乾燥温度は100℃以上210℃以下が好ましく、突起を均一に形成させる点から120℃以上190℃以下がより好ましい。乾燥時間は、0.5分以上12分以下が好ましく、1分以上10分以下がより好ましい。

【0049】次いで、乾式工程を終えたフィルムは支持体から剥離されて、湿式工程に導入され、脱塩、脱溶媒などが行なわれる。フィルムを支持体から剥離するときのポリマー濃度は30重量%以上60重量%以下であることが好ましく、35重量%以上50重量%以下であることがより好ましい。ポリマー濃度が30重量%未満の場合は、フィルムの自己支持性が不十分で破れやすくなることがあり、60重量%を超える場合は、延伸が十分に行えない場合がある。

【0050】本発明の芳香族ポリアミドフィルムは、支持体から剥離されて湿式工程に導入される間に、ゲルフィルムの状態でフィルムの長手方向に好ましく延伸される。延伸倍率は1.05倍以上4倍以下が好ましく、さらに好ましくは1.05倍以上2倍以下が好ましい。長手方向の延伸倍率が1.05倍未満では長手方向のヤング率が不十分なことがあり、4倍を超えると伸度の低いもろいフィルムとなることがある。また、湿式工程を通さずにそのまま剥離したゲルフィルムに延伸および熱処理を行うと、表面が大きくあれることがあるため好ましくない。

【0051】本発明のフィルムを得るためには長手方向に延伸される際の水の蒸気圧 ( $P$ : kPa) が3 kPa以下であり、かつ剥離されてから浴に導入されるまでの時間 ( $T$ : 秒) が30秒以下であることが好ましい。なお、水の蒸気圧は実測した温度 ( $t$ : °C)、相対湿度

( $h$ : %) を元にアントワンの式 (化学工学便覧 改訂5版 丸善 18ページ) から飽和水蒸気圧 ( $P_s$ ) を求め以下の式により算出する。

【0052】 $\log(P_s) = 7.07406 - 1657.46 / (227.02 + t)$   $P = P_s \times h / 100$   
水の蒸気圧が3 kPaを超えると、及び/または剥離されてから浴に導入されるまでの時間が30秒を超えると、ゲルフィルムが過剰の水分を吸収し柔軟性を失うため延伸による外力が突起に大きく作用し突起が扁平化してしまいフィルム表面形態が本発明の範囲を満たさないことがある。

【0053】湿式工程を経たフィルムは水分を乾燥後、フィルムの幅方向に延伸が行われる。延伸温度は150℃以上400℃以下であることが好ましい。延伸温度が150℃より低いときには、突起断面積差が本発明の範囲を上回る場合があるだけでなく、延伸時に破れやすく安定した製膜を行うことができない場合がある。また400℃より高いときには突起個数が本発明の範囲を下回る場合がある。より好ましくは200℃以上350℃以下、更に好ましくは220℃以上320℃以下であることが好ましい。

【0054】幅方向の延伸倍率は1.05倍以上4倍以下であることが好ましく、より好ましくは1.05倍以上2倍以下であると好ましい。幅方向の延伸倍率が1.05倍未満では幅方向のヤング率が不十分なことがあり、4倍を超えると伸度の低いもろいフィルムとなり、長手方向のヤング率が大きく低下することがある。

【0055】熱収縮率を本発明の規定する範囲内にするためには横延伸速度を1%/秒以上、20%/秒以下にするとよい。ここでいう横延伸速度とは、通常テンターが具備している幅を制御するための隣接するジョイント間において、口金側のジョイント幅  $W_0$  とワインダー側のジョイント幅  $W$ 、2つのジョイント間を通過するのにかった時間  $J$  (秒) から以下の式で導き出される値のことである。

【0056】横延伸速度 (%/秒) =  $(W - W_0) / W_0 \times 100 / J$

横延伸が多くジョイント間にわたって行われる時は最も横延伸速度が大きい区間においてこの条件を満たすことが重要である。横延伸速度が1%/秒より低いときには、熱収縮率が本発明の範囲を下回ることがある。また20%/秒より大きいときは熱収縮率が本発明の範囲を上回ることがある。

【0057】延伸倍率は面倍率で1.2倍以上8倍以下 (面倍率とは延伸後のフィルム面積を延伸前のフィルムの面積で除した値で定義する。1以下はリラックスを意味する。) の範囲内、より好ましくは1.2倍以上6倍以下の範囲とすることが優れた機械物性のフィルムを安定して製膜できる点で好ましい。

【0058】フィルムの延伸中あるいは延伸後に熱処理

が行なわれるが、熱処理温度は150℃以上400℃以下の範囲にあることが好ましい。より好ましくは、180℃以上320℃以下であり、更に好ましくは200℃以上280℃以下であることが好ましい。熱処理温度が150℃未満の場合、フィルムのヤング率が低下することがあり、400℃を超えるとフィルムの結晶化が進みすぎて堅くてもろいフィルムとなったり、突起が扁平化してしまい磁気記録媒体としたときの走行性に劣ることがある。

【0059】延伸あるいは熱処理後のフィルムを徐冷する事が有効であり、50℃/秒以下の速度で冷却する事が有効である。

【0060】本発明のフィルムは単層フィルムであっても良好な表面特性の実現を可能たらしめるものであるが、積層フィルムであっても構わない。積層フィルムとする場合には、例えば2層の場合には、重合した芳香族ポリアミド溶液を二分し、少なくとも一方に異種重合体を添加した後、積層する。さらに3層以上の場合も同様である。これら積層の方法としては、周知の方法、例えば、口金内での積層、複合管での積層や、一旦1層を形成しておいてその上に他の層を形成する方法などがある。

【0061】

【実施例】本発明の実施例、比較例における物性の測定方法、効果の評価方法は次の方法による。

#### (1) 突起占有面積、突起個数

原子間力顕微鏡 (AFM) を用いて以下の条件で場所を変えて測定を10回行い、その平均値を求めた。

【0062】突起個数、平均突起断面積は平坦化処理 (Flatten Auto) を行った後、Grainsizeコマンドにおいて、しきい値を入力して表示される値を用いた。

【0063】突起の断面積の占有率  $S(\%)$  はAFMで求められる各しきい値での平均突起断面積を  $D(\mu\text{m}^2)$ 、そのしきい値での突起個数を  $N(\text{個})$ 、測定範囲を  $H(\mu\text{m}^2)$  としたとき下式より求めた。

【0064】 $S(\%) = (D \times N) / H \times 100$   
装置 NanoScope IIIa ver3.20 AFM (Digital Instruments社製)

カンチレバー：シリコン単結晶

走査モード：タッピングモード

走査範囲：5  $\mu\text{m}$  × 5  $\mu\text{m}$

走査速度：1.0 Hz

#### (2) 熱収縮率

フィルムを幅方向に長さ100mm、幅10mmに切り出し、1.5gのおもりをつけ180℃で30分間熱処理を行い、熱処理後のフィルム長さ ( $L$ ) と、熱処理前のフィルム長さ ( $L_0$ ) とから以下の式で求めた。

【0065】

熱収縮率  $(\%) = ((L_0 - L) / L_0) \times 100$

#### (3) 温度、相対湿度

フィルムを幅方向に10等分しそれぞれの中心線で、フィルムの法線方向に30cm離れたところで日本科学工業 (株) 製クリモマスター風速計 (model 6511) を用いて温度、湿度を測定し、これら10点のデータの平均をとり、温度、湿度とした。

#### (4) 引張りヤング率

ロボットテンシロンRTA (オリエンテック社製) を用いて25℃、相対湿度65%において測定した。試験片は10mm幅で50mm長さ、引っ張り速度は300mm/分とした。

#### (5) 耐削れ性

芳香族ポリアミドフィルムを幅1/2インチのテープ状にスリットしたものに片刃を垂直に押し当て、更に2mm押し込んだ状態で200mm走行させる (走行張力：150g、走行速度：400mm/分)。このとき片刃の先に付着したフィルム表面の削れ物の高さを顕微鏡で読みとり削れ量とした (単位は  $\mu\text{m}$ )。この削れ量が100  $\mu\text{m}$  以下の場合耐削れ性：良好 (○)、100  $\mu\text{m}$  を超える場合は耐削れ性：不良 (×) とした。

#### (6) 出力特性

フィルムに対して、連続斜め蒸着法で、厚さ170nmのCo-O磁性層を形成した。次に磁性層上にスパッタ法にて、厚さ5nmのダイヤモンドライクコーティング膜を形成し、更にその上に有機防錆剤0.1重量%をグラビアロールを用いて塗布し、100℃のドライヤーで乾燥させた。その後に潤滑剤としてパーフルオロ・ポリエーテル誘導体からなる有機物を主体とした0.5重量%溶液を同様にグラビアロールにて塗布乾燥させた。次に、フィルムの反対面にカーボンを中心とし、結合材として酢酸ビニル系樹脂を使用した厚さ0.3  $\mu\text{m}$  のバックコート層を形成した。以上のようにして得られた磁気記録媒体原反を幅6.35mm、長さ150mmにスリットし、カセットに組みこんだ後、6.5MHzの正弦波を最適記録電流で記録し、再生出力を市販のDVCテープを標準とし、その差から以下の基準で評価した。

【0066】

◎：標準テープとの差が+1.5dB以上

○：標準テープとの差が+0.5dB以上+1.5dB未満

△：標準テープとの差が-0.5dB以上+0.5dB未満

×：標準テープとの差が-0.5dB未満

#### (7) 走行性

上記 (6) の方法で磁性層を形成したフィルムを幅1/2インチのテープ状にスリットしたものをテープ走行性試験機SFT-700型 ((株) 横浜システム研究所製) を使用し、40℃、80%RH雰囲気中で走行させ、50パス目の摩擦係数を下記の式より求めた。

【0067】 $\mu K = 0.7331 \times g_{10} (T2/T1)$

ここでT1は入側張力、T2は出側張力である。ガイド



径は6mmφであり、ガイド材質はポリオキシメチレン（表面粗さ20～40nm程度のもの）、巻き付け角は90°、走行速度は3.3cm/秒、繰返しストロークは15cmである。この方法で測定した1回目の測定値を $\mu K(1)$ 、100回目の測定値を $\mu K(100)$ とした時、以下の基準で評価した。

【0068】

○： $|(\mu K(100) - \mu K(1)) / \mu K(1)| \leq 0.05$

△： $0.05 < |(\mu K(100) - \mu K(1)) / \mu K(1)| \leq 1.0$

×： $|(\mu K(100) - \mu K(1)) / \mu K(1)| > 1.0$

以下に実施例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものでない。なお、以下の実施例中、NMPはN-メチルピロリドン、CTPCは2-クロルテレフタル酸クロリド、CPAは2-クロルパラフェニレンジアミン、DPEは4,4'-ジジアミノジフェニルエーテルを表す。また、MDとはフィルムの長さ方向を、TDとはフィルムの幅方向を意味するものとする。

（実施例1）芳香族ポリアミドの溶液は次の様に合成した。脱水したNMPに90モル%に相当するCPAと10モル%に相当するDPEとを溶解させ、これに98.5モル%に相当するCTPCを添加し、2時間攪拌により重合後、炭酸リチウムで中和を行い、ポリマー濃度が11重量%の芳香族ポリアミドの溶液を得た。

【0069】一方乾燥した住友化学（株）製ポリエーテルスルホン（グレード：7300P、還元粘度：0.73dl/g、以下PESと略す）を脱水したNMPに20重量%になるように溶解後、濾過した。これを芳香族ポリアミドの溶液にPESが芳香族ポリアミドに対し3重量%になるように添加した。

【0070】上記の様に調整したポリマー溶液を表面が鏡面状のステンレス製ベルト上に流延した。この流延されたポリマー溶液を160℃の熱風で溶媒を蒸発させ、自己支持性を持ったフィルムをベルトより剥離してフィルムの長手方向に1.2倍延伸を行った。このとき水蒸気圧（P）は1.8kPa、剥離されてから浴に入るまでの時間（T）は8秒であった。次に水槽内へフィルムを2分間通して残存溶媒と中和で生じた無機塩の水抽出を行なった。この後、テンター中で、温度300℃の熱風下に、フィルムの幅方向に1.6倍で延伸を行なった後、240℃で熱処理を行った。このときの横延伸速度は6.2%/秒であった。こうして総厚み4.4 $\mu$ mの芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が1.2%、N5-N10の値が $6 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $1.8 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>であり、幅方向の熱収縮率が2.1%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.7GPa、16.6GPa、耐削

れ性が○であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性は出力が○で、走行性が○と良好な特性を示した。

（実施例2）異種重合体の添加量を8重量%とし、Pを1.2kPaとしたほかは実施例1と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が6.3%、N5-N10の値が $25 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $6.5 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が2.8%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.6GPa、16.1GPa、耐削れ性が○であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性は出力が◎で、走行性が○と出力、走行性ともに優れたものであった。

（実施例3）異種重合体の添加量を8重量%とし、Pを2.6kPa、Tを25秒、横延伸速度を1.5%/秒としたほかは実施例1と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が3.1%、N5-N10の値が $12 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $8.2 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が0.5%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.3GPa、15.7GPa、耐削れ性が○であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性は出力が◎で、走行性が○と出力、走行性ともに優れたものであった。

（実施例4）異種重合体の添加量を8重量%とし、Pを2.1kPa、Tを3秒、横延伸速度を18.2%/秒としたほかは実施例1と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が8.2%、N5-N10の値が $42 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $2.1 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が4.2%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.9GPa、15.9GPa、耐削れ性が○であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性は出力が○で、走行性が△であり、使用可能レベルであった。

（実施例5）異種重合体の添加量を10重量%とし、Pを2.0kPaとしたほかは実施例1と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が5.9%、N5-N10の値が $24 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $8.1 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が2.9%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.5GPa、15.6GPa、耐削れ性が○であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性は出力が◎で、走行性が○と出力、走行性ともに優れたものであった。

（実施例6）異種重合体の添加量を12重量%とし、Pを1.6kPaとしたほかは実施例1と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が6.5%、N5-N10の値が $29 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $9.5 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が3.2%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.2GPa、15.0GPa、耐削れ性

が○であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性は出力が◎で、走行性が○と出力、走行性ともに優れたものであった。

(実施例7) 異種重合体の添加量を17重量%とし、Pを1.7kPa、Tを8秒としたほかは実施例1と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が7.8%、N5-N10の値が $31 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $10.2 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が4.3%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ10.9GPa、14.1GPa、耐削れ性が○であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性は出力が○で、走行性が○と良好な特性を示した。

(実施例8) 異種重合体として出光石油化学(株)製ポリカーボネート(グレード:FN3000A、重量平均分子量:30,200、以下PCと略す)を用い、その添加量を12重量%とし、Pを2.5kPa、Tを14秒、横延伸速度を15.2%/秒としたほかは実施例1と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が4.2%、N5-N10の値が $19 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $1.7 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が1.6%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ10.7GPa、14.7GPa、耐削れ性が○であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性は出力が△で、走行性が○と実用可能なレベルであった。

(比較例1) Pを4.3kPaとしたほかは実施例1と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が0.07%、N5-N10の値が $1.7 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $0.8 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が1.0%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.4GPa、16.5GPa、耐削れ性が×であった。このフィルムを用いた磁気テープは出力が△で走行性が×であり実用に耐えうるものではなかった。実施例1に比べ諸特性が低下したのはS5-S10、N5-N10およびN10の各値が低かったためと判断できる。

(比較例2) Pを2.4kPa、Tを35秒、横延伸速度を0.7%/秒としたほかは実施例2と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が9.1%、N5-N10の値が $10 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $0.8 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が0.2%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.0GPa、15.6GPa、耐削れ性が×であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性は出力が△、走行性が×であり、実用に耐えうるものではなかった。実施例2に比べ諸特性が低下したのはN10、及び熱収縮率が低かったためと判断できる。

(比較例3) Pを3.9kPa、Tを36秒としたほかは実施例2と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルム

を得た。このフィルムはS5-S10の値が12.1%、N5-N10の値が $58 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $3.1 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が2.4%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ10.3GPa、15.4GPa、耐削れ性が○であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性は平滑性に劣るため出力が×、走行性が△であり、総合的にみて実用に耐えうるものではなかった。実施例2に比べ諸特性が低下したのはS5-S10、N5-N10の各値が高かったためと判断できる。

(比較例4) Pを2.4kPa、Tを10秒、横延伸速度を22.8%/秒としたほかは実施例2と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が6.5%、N5-N10の値が $24 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $2.1 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が6.4%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ10.7GPa、15.7GPa、耐削れ性が×であった。このフィルムを用いた磁気テープ特性はカールのためヘッドタッチが悪く出力が×であり、走行性が△であり、実用に耐えうるものではなかった。実施例2に比べ諸特性が低下したのは熱収縮率の値が高かったためと判断できる。

(比較例5) Pを4.5kPaとしたほかは実施例1と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が10.7%、N5-N10の値が $46 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $1.3 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が1.2%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.8GPa、16.3GPa、耐削れ性が△であった。このフィルムを用いた磁気テープは出力が×で走行性が△であり実用に耐えうるものではなかった。実施例1に比べ諸特性が低下したのはS5-S10が大きく、表面の平滑性に劣っていたためと判断できる。

(比較例6) Pを5.3kPaとしたほかは実施例6と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が0.05%、N5-N10の値が $3.2 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $7.5 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が3.2%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ10.4GPa、15.1GPa、耐削れ性が×であった。このフィルムを用いた磁気テープは出力が△で走行性が△であり実用に耐えうるものではなかった。実施例6に比べ諸特性が低下したのはS5-S10が小さく接触面積が大きかったためと判断できる。

(比較例7) Pを2.2kPa、Tを35秒としたほかは実施例1と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が8.7%、N5-N10の値が $52 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $2.1 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が1.3%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.3G

Pa、16.5 GPa、耐削れ性が△であった。このフィルムを用いた磁気テープは出力が×で走行性が△であり実用に耐えるものではなかった。実施例1に比べ諸特性が低下したのはN5-N10が大きく、表面の平滑性に劣っていたためと判断できる。

(比較例8) Pを2.6 kPa、Tを40秒としたほかは実施例6と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が0.5%、N5-N10の値が $1.8 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $4.9 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が2.9%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ10.6 GPa、14.6 GPa、耐削れ性が△であった。このフィルムを用いた磁気テープは出力が△で走行性が×であり実用に耐えるものではなかった。実施例6に比べ諸特性が低下したのはN5-N10が小さく、テープとしたときの摩擦が増大したためと判断できる。

(比較例9) PESの添加量を1重量%、Pを3.5 kPa、Tを32秒としたほかは実施例2と同様に製膜し、芳香族ポリアミドフィルムを得た。このフィルムはS5-S10の値が9.6%、N5-N10の値が $48 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、N10が $0.4 \times 10^6$ 個/mm<sup>2</sup>、幅方向の熱収縮率が0.8%、MD、TD各方向のヤング率がそれぞれ11.9 GPa、17.1 GPa、耐削れ性が×であった。このフィルムを用いた磁気テープは出力が△で走行性が×であり実用に耐えるものではなかった。実施例2に比べ諸特性が低下したのはN10が小さく、テープとしたときの摩擦が増大したためと判断できる。

【0071】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
S5-S10 (%)	1.2	8.3	3.1	8.2	5.9	6.5	7.8	4.2	0.07	9.1	12.1	6.6	10.7	0.06	8.7	0.6	9.6
N5-N10 ( $\times 10^6$ 個/mm <sup>2</sup> )	6	25	12	42	24	29	31	19	1.7	70	58	24	46	3.2	62	1.8	48
N10 ( $\times 10^6$ 個/mm <sup>2</sup> )	1.8	6.8	8.2	2.1	8.1	9.6	10.2	1.7	0.8	0.8	3.1	2.1	1.3	7.5	2.1	4.9	0.4
熱収縮率 (%)	2.1	2.6	0.5	4.2	2.9	3.2	4.3	1.6	1.0	0.2	2.4	6.4	1.2	3.2	1.3	2.9	0.8
膜厚 (μm)	3	8	8	8	10	12	17	12	3	8	8	8	3	12	3	12	1
ヤング率 MD/TD (GPa)	11.7/16.8	11.8/16.1	11.3/16.7	11.9/16.9	11.5/15.3	11.2/15.0	10.9/14.1	10.7/14.7	11.4/16.3	11.0/15.6	10.3/16.4	10.7/15.7	11.8/16.3	10.4/15.1	11.3/16.5	10.6/14.6	11.9/17.1
P (kPa)	1.8	1.2	2.8	2.1	2.0	1.8	1.7	2.5	4.3	2.4	3.9	2.4	4.5	5.3	2.2	2.6	3.5
T (秒)	8	8	25	3	8	8	8	14	8	35	38	10	8	8	35	40	32
横断伸度 (%/秒)	6.2	6.2	1.5	18.2	6.2	6.2	6.2	15.2	6.2	0.7	6.2	22.8	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
耐削れ性	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	△	×	△	△	×
出力	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	×	×	×	△	×	△	×
走行性	○	○	○	△	○	○	○	○	×	×	△	△	△	△	△	×	×

(注1)

【0072】

【発明の効果】本発明の芳香族ポリアミドフィルムは均一な高さの突起を多数形成させ、突起以外の部分の平滑性を一定範囲に制御し、かつ熱収縮率を一定範囲に収めることで出力、走行性に優れており磁気記録媒体用ペー

スフィルムとして特に有用である。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
(C O S L 77/10		(C O S L 77/10	
81:06)		81:06)	

Fターム(参考) 4F071 AA50 AA56 AA64 AF20 AF20Y  
 AF27 AF61 AF61Y AH14  
 BA02 BB02 BB08 BC01 BC14  
 BC15  
 4J002 CF002 CG002 CH072 CJ002  
 CL061 CM042 CN032 FD010  
 GS01  
 5D006 CB03 CB05 CB07